**第一章**

1. 名词解释

**1.空气理化检验(physic and chemical analysis for air)：**是一门以保护人群健康为目的，应用现代理化科学技术，研究空气污染物采样和理化检验的原理、方法和技术的科学，它所涉及的空气包括：环境空气、工作场所空气、公共场所空气、室内空气。

**2.二次污染物（次生污染物或次级污染物）（secondary pollutant）：**有些一次污染物在大气中与其它物质发生化学反应，或在太阳辐射线作用下发生化学反应而形成新的污染物，称为二次污染物

**3.时间加权平均容许浓度（PC-TWA）：**指以时间为权数规定的8小时工作日的平均容许接触水平。

**4.最高容许浓度（MAC）：**指工作地点、在一个工作日内、任何时间均不应超过的有毒化学物质的浓度。

**5.短时间接触容许浓度（PC-STEL）：**指一个工作日内，任何一次接触不得超过的15 min时间加权平均的容许接触水平。

二．填空

1、空气理化检验所涉及的空气包括：（）（）（）（）环境空气，工作场所空气，公共场所空气，室内空气。  
2、空气质量指数为三级所对应的颜色为（橙色）  
3、酸雨是指pH（＜5.6）的酸性降水  
4、环境空气污染的主要来源（工业企业）  
5、环境空气污染来源可以分为（自然污染源）、（人为污染源）两大类  
6、根据气溶胶的物理形态可分为（烟、尘、雾）  
7、按形成方式，气溶胶可分为（分散性气溶胶）、（凝聚性气溶胶）、（化学反应形成的气溶胶）  
8.空气污染物的表示方法（质量体积表示法）、（体积表示法）、（个数体积表示法）  
9.空气污染物的三种存在状态为（气体）（蒸气）（气溶胶）  
10.国际上公认的对健康危害最大的环境因素是（室内空气污染）

三．选择

1. 下列关于空气理化检验的意义说法正确的是（ABCD）
2. 防止空气污染导致的急性中毒、慢性危害和远期作用
3. 评价空气质量状况、评价空气污染控制和管理效果
4. 为保护人体健康提供依据
5. 为治理空气污染提供科学依据
6. 根据检验目的，可以将空气理化检验分类方法分为（ABD）
7. 环境空气质量检验
8. 室内空气和公共场所空气质量检验
9. 生活环境空气质量检验
10. 工作场所空气有害物质的检验
11. AQI评价污染物的种类比API多了哪三项（BCD）
12. CO2
13. PM2.5
14. CO
15. O3
16. 新标准的AQI将空气质量分为（C）个级别
17. 3
18. 5
19. 6
20. 7
21. 不属于空气污染造成后果的是（C）
22. 室温效应
23. 酸雨
24. 沙尘暴
25. 臭氧空洞
26. 按照检验目的，空气理化检验可分为（ABC）

A. 环境空气质量监测

B. 特定目的监测

C. 污染源的监测

D. 室内空气监测

7.酸雨的主要前体物质（B）

A . 二氧化碳和甲烷

B. SO2和NOx

C. 氯氟氰和溴代氟烃

D. 二氧化碳和SO2

8.灰霾水平能见度（C）

A. 小于20km

B. 小于15km

C. 小于10km

D. 小于5km

9.燃料完全燃烧产生的污染物有（D）

A. CO

B. 炭粒

C. PAH

D. CO2

10.一些非天然的建筑材料、装饰材料含有多种助剂，dull很多助剂中可能含有（C）

A. 二氧化硫

B. 乙醇

C. 苯系物

D. 硫化氢

四．简答题

**一、空气理化检验的优先检验原则是什么？**

1、污染范围较大的优先检验；

2、污染严重的优先检验；

3、对人体健康和生态环境危害较大的优先检验；

4、具有广泛代表性的样品优先检验。

**二、空气污染物的分类有哪几大类？并举出一些例子。**

1、物理性污染物，如噪声、电磁辐射等；

2、化学性污染物，如二氧化硫、硫化合物等；

3、生物性污染物，经空气传播的病原微生物和植物花粉等；

4、放射性污染物，如氡，α射线等。

**三、按形成方式分类，气溶胶可以分为哪几类？**

1、分散性气溶胶：是由固态或液态物质经粉碎或喷射， 形成微小粒子，分散在大气中形成的。

2、凝聚性气溶胶：由气体或蒸气（其中包括固态升华而成的蒸气）遇冷凝聚成液态或固态微粒形成的；

3、化学反应形成的气溶胶：某些一次污染物在大气中发生化学反应，形成颗粒状物质，悬浮在大气中形成气溶胶。

**第二章**

一、名词解释

**1.穿透容量：**当活性炭管后段为总含量（前后两端相加）的5%时，前段固体吸附剂采集的待测毒物的量，称之为穿透容量。以mg（待测物)/g(活性炭)表示。此时通过采样管的体积为穿透体积。

**2.热解吸：**热解吸是将填充柱采样管插入加热器中，迅速加热解析，用载气吹出并带入分析仪器中测定。

**3.最小采气量:** 当空气中待测物的浓度为最大容许浓度时，所采用的分析方法能够检出待测物所需采集的最小空气体积

**4.解吸效率：**是指被解吸下来的待测物的量占填充剂采集的待测物总量的百分数，是衡量解吸程度的重要指标，通常要求≥90％

二、填空

2.用填充柱采样后，通常采用热解吸和溶剂解吸两种方式洗脱待测物。

3.浓缩采样法：是大量空气通过空气收集器时，其中的待测物被(吸收)、(吸附)或(阻碍)、(富集)在收集器中的采样方法。

4.影响穿透容量和最大采气量的主要因素有(填充剂的性质和用量)、(采气流速)、(被采集组分的浓度)、(采样管的长度和直径)。

5.气态污染物的采样方法通常分为（直接采样法）和（浓缩采样法）两大类。

6.空气采样器一般由（收集器）（流量计）和（抽气动力）三部分组成。

8.烟污强度系数百分比是指某方位的（烟污强度系数）与（各方位烟污强度系数的总和）

9.对于气态污染物，浓缩采样法主要有（溶液吸收法）（固体填充柱采样法）（低温冷凝浓缩法）（无动力采样法）

10.溶液吸收法常用的采样容器有（气泡吸收管）（多孔玻板吸收管）（冲击式吸收管）

三、选择题

1. 塑料袋采样法死体积要求（B）
2. 小于2% B.小于5% C.小于10% D.不超过2%

2.用酚试剂分光光度法测定大气中的甲醛浓度，方法的检出限为0.05 (µg/5ml)。用10 ml含酚试剂的水溶液作吸收液，测定时取4ml样液分析。大气中甲醛的最高容许浓度（一次）为0.05 mg/m3。求该试验最小采气量为（D）。

A.0.5 B.2L C.4L D.5L

3.单个采集器的采样效率大于90%时，可用(A)方法计算采样效率

A、y≈a/(a+b) ×100%、B、y=(a−b)/a×100、

C、y=a/R×100  D、y≈(a+b)/a×100

4.以下哪些是影响采样效率的主要因素(ABCE)

A、待测物的存在状态与收集器  B、吸收液或固体吸附剂

C、采样速度  D、采样频率  E、采样量和采样时间

5.皂膜流量计的主要误差来源（ D ）

A 气体流量 B肥皂水浓度 C气体的密度

D 时间测量误差

6.最小采气量是指保证能够测出空气中被测有害物质最高容许浓度值所需采集的最小空气体积。它与(ABCDE ）有关。

A 有害物质最高容许浓度值 B 分析方法灵敏度 C 所取样品量

D 样品的含量 E 样品溶液的总体积

7.若污染源南方的烟污强度系数百分比越大，则（D）方向污染会更严重

A南方 B东方 C西方 D北方

8.环境空气样品的特点中正确的是（ACDE）

A空气的流动性大，易受多种因素影响

B空气具有很强的稳定性，受其他因素影响较少

C空气具有可压缩性，其体积易发生变化

D空气样品受气象因素的影响较大

E环境空气中可存在多种污染物，其浓度一般较低

9.空气检验中采集气体量必需大于最小采气量，是为了避免（B）。

A. 假阳性 B. 假阴性 C. 阳性 D. 阴性

10.在空气理化检验中常需要采集平行样，平行样是指，在相同条件下同一台采样器的两个采集器的进气口相距（ D ），同时采集两分样品。

A. 1～10cm B. 1～20cm C. 1～5cm D. 5～10cm

简答

1. 玻璃纤维滤纸、聚氯乙烯滤膜和微孔滤膜的特点分别是？

答：

1. 玻璃纤维滤纸：

优点：耐高温， (＜500℃烘烤，有利除去有机杂质)；吸湿性小；易提取（因它难溶于酸、水和有机溶剂）。

缺点：用酸、水浸泡提取时，滤纸成糊状，必须过滤；消化困难（自身是无机物）；普通玻纤滤纸灰分高，空白值高。石英玻纤滤纸灰分低，但昂贵；机械强度差。

1. 聚氯乙烯滤膜：

优点：静电作用强；憎水，吸湿性小；（不能采雾）；阻力小；耐酸碱；重量轻；金属空白值低。

缺点：不耐热：最高使用温度为65℃，受热易发生卷曲；样品处理困难：水溶液不易浸润，加热又发生卷曲包裹颗粒物，难以完全洗脱；如用HClO4消解样品，常发生猛烈氧化、燃烧，既损失样品，又不安全 。

1. 微孔滤膜：

特点：采样效率高，灰分低；特别适宜于采集气溶胶中的金属元素；通气阻力较大，采样速度显著低于聚氯乙烯滤膜和玻璃纤维滤纸。

2、简述吸收液的选择原则

①吸收液对待测物的溶解度较大，或与待测物快速反应。

②采集的待测物在吸收液中应有足够长的稳定时间。

③吸收液成分不影响分析测定。

④选用价廉、易得的吸收液，尽量选用无毒无害的吸收剂。

3、计算题

1. 用酚试剂分光光度法测定空气中的甲醛浓度时，取10ml含酚试剂的水溶液作吸收液采样，取5ml样液分析测定。已知方法的检出限为0.05ug/5ml。空气中甲醛的最高容许浓度(一次)为0.05mg/m3。 (为了确保防止出现假阴性结果，采样量扩大一倍()。) 计算最小采气量。

解：

①空气中甲醛的最高容许浓度：



②假设最小采气量Vmin （单位L）对应的质量为m（单位ug）：



③样液总体积a=10ml，分析所取样液b= 5ml ,

则用于分析的质量为：



④检出限为0.05ug/5ml，分析液为5ml，因此绝对检出限s=0.05ug，

为了用于分析的质量达到绝对检出限，那么：

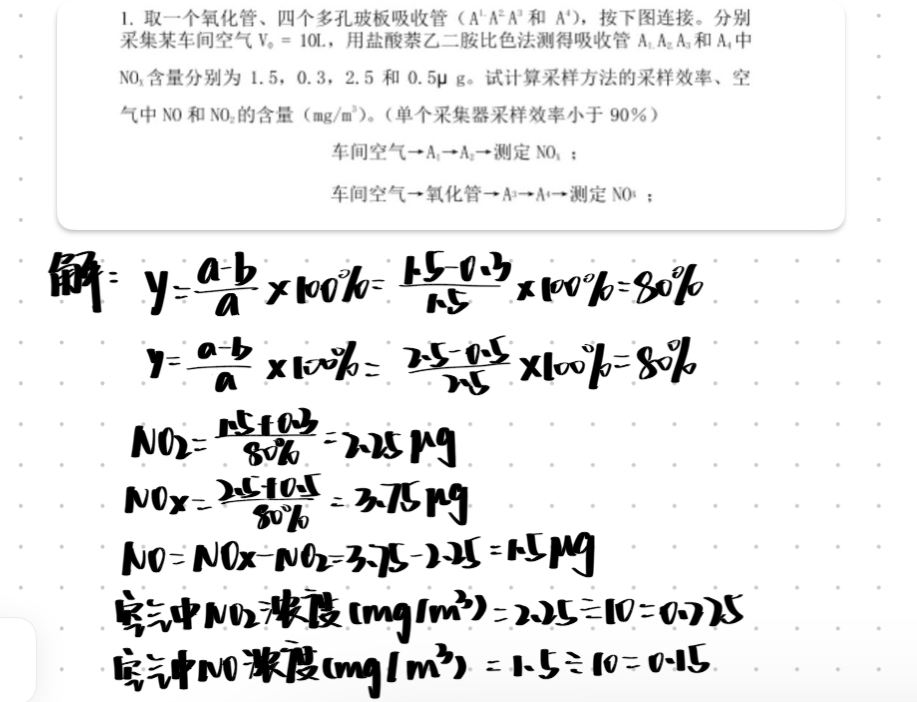




同时为了确保防止出现假阴性结果，采样量扩大一倍():



所以，最小采气量为4L。



**第三章**

名词解释

**1.生理饱和差（physiological saturated difference）:**指在37℃时空气的最大湿度与绝对湿度之差。生理饱和差越大，表明人体散热越容易，反之越难。

**2.相对湿度：（relative humidity，RH）**：指在同一温度时的绝对湿度与最大湿度的比值，即空气中实际含水汽的量与同一温度条件下饱和水汽量的比值，用百分比（%）表示。

**3.新风量（air change flow):**指在门窗关闭的状态下，单位时间内由空调系统通道、房间的缝隙进入室内的空气总量，单位为m³/h。

**4.示踪气体（tracer gas)：**指能与空气混合，而本身不发生任何改变，并且在很低的浓度时就能被检测出的气体的总称。

**5.换气率（ventilation rate):**指在一个小时内由室外进入室内的空气量与该室室内空气量的百分比。

二．填空

1、在空气理化检验工作中，气温、气压对\_\_\_\_\_\_\_影响较大。答：采样体积

2、使用干湿球温湿度计测量气湿时，干、湿球温度计\_\_\_\_越大，空气越干燥，湿度越\_\_\_。答：温差；小

3、影响室内空气质量的首要因素是\_\_\_\_。答：新风量

4、空气的温度称为气温，一般是距离地面（）左右，处于通风、防辐射条件下测得的温度。

答案：1.5m

5、在气温测定中，对温度计进行读书时应暂停呼吸，迅速读数；要先读（），后读（）。

答案：小数；整数

6、空盒气压表是测定气压常用的仪器，由（）、（）、（）三个部分组成。

答案：感应；传递；指示

8、人体常用相对湿度来表示空气湿度。相对湿度（）为高气湿，（）为低气湿。

答案：80%；30%

9、空气的流动成为气流，测定气流就是测定（）和（）。

答案：风向；风速

10、GB/T18883-2002室内空气质量标准规定，新风量不少于（），也就是说（）。

答案：30m³/h·人；空间为30m³的房子中仅有一人时，每小时至少要换气一次

三．选择

1.气温一般是指距离地面（ C ）左右，处于通风、防辐射条件下用温度计测得的温度

A.1.2 m B.75cm C.150cm D1.25m

2.( C )是人体感觉最舒适的温度区段，最适宜于人们的生活和工作

A.15-25℃ B.12-18℃ C.15-21℃ D.21-25℃

3.通常把（ D ）时的正常气压（101.325 kPa）称为一个大气压或一个标准大气压。

A.南纬45度的海平面上，25℃

B.北纬65度的海平面上，0℃

C.赤道的海平面上，25℃

D.北纬45度的海平面上，0℃

4.绝对湿度一定气温下，单位体积空气中所含水汽的（ D ）

A.摩尔数 B.体积 C.质量分数 D.质量

5.人们常用相对湿度来表示空气湿度。相对湿度大于（ ）%时为高气湿，小于（ D）%时为低气湿。

A.60，40 B.80,20 C.70,30 D.80,30

6.通风口的通风量等于通风口的（）与（）的（B）

A.风速，通风时间，乘积

B.风速，面积，乘积

C.最大风速，绝对风速，差值

D.相对风速，通风时间，乘积

7.《室内空气质量卫生标准》规定新风量为空间为30 m3的房子中，仅有一个人时，每（ C）要换气一次。

A.30分钟 B.0.75小时 C.60分钟 D.100分钟

8.以下哪些物理参数是卫生学中用于表征气湿的（ABC）

A.饱和差 B. 相对湿度 C. 绝对湿度 D. 新风量

9.下列说法正确的是（ACD）

A.空气湿度对空气污染物的扩散有较大的影响。

B.人们常用相对湿度来表示空气湿度，若相对湿度大于80%则为高气压，低于20%则为低气压。

C.新风量是影响室内空气质量的首要因素。

D.当进入室内的空气完全是新风时，计算的总风量就是进入室内的新风量，可以采用示踪气体浓度衰减法测定新风量。

10.以下说法错误的有（CD）

A.气温和气湿均会影响空气污染物扩散和空气污染程度。

B.测定气温时，水银温度计读取凸出弯月面最高点对应的数字，酒精温度计读取凹月面最低点对应的数字。

C.通常把北纬45度的海平面上，25℃时的正常气压（101.325kpa）称为一个大气压或一个标准大气压。

D.使用通风温湿度计测定气湿时，两温度计温差值越大，说明空气越湿润，湿度越大。

四．简答

1、干湿球温度计测定的原理?

答：一定温度的气流匀速通过干湿球温湿度计时,干球温度计显示空气的温度。湿球温度计由于水分蒸发,温度示值低于干球温度计。被测空气愈干燥,湿球水分蒸发越快,干、湿球温度计温差越大,利用温差值可以测定空气的湿度。温差值越大,说明空气越干燥,湿度越小。

2、何为风向和风速?简述测定气流的几种方法?

①水平气流来的风向称为风向

②风的速率称为风速，指单位时间内空气在水平方向流过的距离

③三杯风向风速表测定法，翼状风速计测定法，热球式电风速计测定法

3、什么叫空气质量参数？空气物理性参数主要包括哪些参数？

答：空气质量参数是指空气中与人体健康有关的物理性参数、化学性参数、生物性参数和放射性参数。

物理性参数主要包括气温、气湿、气压气流、新风量、换气率、噪声、振动、电离辐射、非电离辐射等。

4、采用示踪气体衰减法测定新风量的原理是什么？示踪气体该如何选择？

答：原理：在待测室内通入适量示踪气体，由于室内、外空气交换，示踪气体浓度呈指数衰减，根据其浓度随时间的变化值(空气交换率)计算室内的新风量。

1．示踪气体必须是无色、无味;  
2.使用浓度无毒、安全;  
3.环境本底值低，易采样、易分析;  
常用的示踪气体有CO、CO2、 SF6 (六氟化硫)、八氟环丁烷和三氟溴甲烷。

1. 大题

1、在一次测定某实验室新风量的过程中，研究人员选择了以CO为示踪气体的测定方法，且在计算空气交换率时采用平均法。

已知：实验室室内容积为100，实验室内仪器和物品总体积为18，通入CO浓度均匀时测定CO浓度为，经过30min后再次测得CO浓度为，经过计算，=

问：①选择示踪气体的要求是什么？

②计算本次测量的新风量

答：①示踪气体必须无色、无味，使用浓度无毒、安全，环境本底值低，易采样、易分析。

②实验室内空气体积V=-=100-18=82()

空气交换率A====0.01

新风量Q=A×V=0.01×82=0.82/h

**第四章**

名词解释

**1气体标准物质：**又称标准气体，是指以混合气体，纯气或高纯气体形式存在和使用的标准物质，是高度均匀，稳定性良好和量值准确的气体

**2.动态配气法：**是将已知浓度的原料气以较小的流量恒定不变的送入气体混合器中，同时将稀释气以较大的流量，恒定不变的送入气体混合室与原料气混匀并将其稀释

**4气体扩散法：**气体扩散法是气体分子从液相扩散到气相，被稀释气流带走，再混匀配制成标准气的方法

**5实验室内质量控制：**实验室内质量控制是实验室人员对检验质量进行自我控制，以确保其稳定性的过程，是保证检验结果可靠的基础，也是保证实验室间检验结果有可比性的关键。

填空题

1.ISO/REMCO将标准物质分级为：基准标准物质（PRM）、有证标准物质（CRM）和标准物质（RM）。

2.气体标准物质的基本特性：均匀性、稳定性和有效期。

3.标准气体的配置方法中静态配气法包括大瓶配气法、注射器配气法、塑料袋配气法和高压钢瓶配气法。

4.动态配气法中渗透膜法的渗透率测定方法有称量法、化学分析法和电量法。

5.采样的质量保证包括：采样仪器的检验和校正、气密性检查、现场空白检验、平行样检验以及采样效率界限的有关规定。

6.动态配气法包括：渗透膜法、气体扩散法、饱和蒸汽法。

7.配置化学性质活泼物质的标准气时，必须选用动态配气法。

8.标准物质的三大基本特性：均匀性、稳定性和溯源性。

9.实验室间质量控制具体操作为：统一分析方法、进行实验室质量考核、实验室误差检验。

10.静态法适用于配置少量、化学活泼性较差的标准气。

选择题

1.质量控制图主要反映检验质量的稳定性，以便发现检验过程中的异常现象并及时采取措施纠正，以下说法有误的是(ace)

A .如果测定结果中有超出控制限者，应予剔除，如剔除过多，其数据点少于五个时，应重新补充

B .落在上下辅助线范围的数据点应约占总数的68%，如少于50%，说明数据不合理

C .连续4个点位于中心线的同一侧时，表明所测数据失控，此图不能用

D. 绘制控制图时的测定条件应和样品的测定条件相同

E.出现以上数据分布不合理或数据失控的情况时，应先将数据测定完成，保证整体的完整性后再查明原因进行矫正

2.下列哪个不是动态配气法的优点(d)

A避免瓶壁吸附B避免发生化学反应 C严格处理稀释气其空白值将很低 D配气装置简便，稀释气体用量小 E可以方便同时配置多组分的混合标准气

3.下列哪个不是动态配气法中的气态扩散法中的分类 (cDe)

A毛细管扩散法 B溶液中扩散法 C液体渗透法 D饱和蒸气法 E高压钢瓶配气法

4.检验方法的评价包括(abc)

A评价日内相对标准偏差 B评价日间相对标准偏差 C评价准确度 D评价现场 E评价操作人员技能

1. 塑料袋配气法具有的独特的优点(abc)

A配气方法简便,使用方便 B一定范围内可以调整配气量和气体浓度 C取气时袋内剩余气体浓度变化很小 D可一次性配多种组分的气体 E 可进行长时间保存放置

6.静态配气法不包括以下哪项（D）

A大瓶配气法 B注射器配气法 C高压钢瓶配气法 D渗透膜法

7.动态配气法按原料气来源的不同分为（ACD）

A渗透膜法 B钢瓶汽稀释法 C气体扩散法 D饱和蒸汽法 E注射器法

8.先向容器内充气成正压，用检查漏液方式或浸入水中检查有无漏气，这是以下哪种收集器的气密性检查方法（BC）

A注射器 B 塑料袋 C集气瓶 D吸收管

9.采样质量保证中对采样效率界限的规定，无论哪种采样方式，其采样效率都应大于(A)

A 90% B 88% C 85% D 80%

10.实验室内质量控制常见的方法有（ABCDE）

A空白试验 B平行样分析 C加标分析 D质量控制图法 E对照分析

简答

1. 什么叫做标准气体？标准气体的基本特性是什么？

答：气体标准物质，又称标准气体，是指以混合气体、纯气或高纯气体形式存在和使用的标准物质，是高度均匀、稳定性良好和量值准确的气体。

基本特性：①均匀性 ②稳定性和有效期

2.绘制质控图时应注意那些？

答：如果测定结果中有超出控制限者，应予剔除，如剔除过多，其数据点少于20个时，应补充新的测定数据，重新计算各参数并绘制控制图，直至落在控制限内的数据不少于20个为止：②落在上下辅助线范围的数据点应约占总数的68%，如果少于50%，则说明数据分布不合理，此图不可靠：③连续7个数据点位于中心线的同一侧时，表明所测数据失控.此图不能用：④绘制控制图时的测定条件应和样品的测定条件相同。出现以上数据分布不合理或数据失控的情况时，应立即查明原因，加以纠正，然后测定更多数据、重新绘制控制图。必庄击沈庭范围实验温度压。

3.简述标准物质的分类方法。

答：1.按技术特性分类：（1）化学成分标准物质，（2）物理化学特性标准物质（3）工程技术特性标准物质

2.按用途分类（1）用于产品交换，即国内外贸易使用得标准物质（2）用于质量控制，即用于生产流程的检测、产品的检验的标准物质（3）用于特性测定的标准物质（4）用于科学研究的标准物质

3.按学科或专业分类，可分为地质学，物理化学，环境科学等学科或专业所用的标准物质。

**第五章**

1. 名词解释

**1.空气动力学当量直径：**在通常的温度、压力和相对湿度下，层流气流中，与单位密度（1g/cm3）球体具有相同沉降速度的颗粒直径。

**2.颗粒物的空气动力学直径：**在通常温度、压力、相对湿度的空气中，在重力作用下与实际颗粒具有相同末速度、密度1g/cm3为球体的直径。

**3.颗粒物的扩散直径：**在通常温度、压力、相对湿度条件下，与实际颗粒物具有相同扩散系数的球形直径。

**4.二次颗粒物：**进入大气中的颗粒物通过化学反应或物理化学过程转化形成的颗粒物。

生产性粉尘：在生产过程中形成的，并能较长时间漂浮在空气中的固体微粒。

二、填空题

1.采用滤膜溶解涂片法测定粉尘分散度时，应选择\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_（聚氯乙烯）滤膜。

2.采用焦磷酸质量法测定粉尘中游离二氧化硅，用焦磷酸溶解样品时，必须严格控制温度温度为\_\_\_\_\_\_\_\_（245~250℃），时间为\_\_\_\_\_\_\_\_\_（15分钟）。

3.可吸入颗粒物，是指空气动力学当量直径\_\_\_\_\_\_\_\_\_（≤10um）的颗粒物；PM1又称\_\_\_\_\_\_\_（可入肺）颗粒物。

4.重量法测定粉尘浓度时，若使用直径为75mm的滤膜，一般要求粉尘的最适宜采样量为\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_（1~10um）。

5.用物镜测微尺标定目镜测微尺，若物镜测微尺两条重合线间刻度数为10，目镜测微尺两条重合线间刻度为45，则目镜测微尺每个刻度数标定后的长度为\_\_\_\_\_\_\_（2.2）um。

6.生产性粉尘可分为三类：无机粉尘、有机粉尘、混合性粉尘

常用 分散度表示粉尘分散度

质量分散度

粉尘浓度的测定包括 的测定和 的测定

总粉尘浓度 呼吸性粉尘

粉尘分散度的测定中每个样本测量的粉尘颗粒的数量不得少于 个

200

粉尘中游离二氧化硅含量的测定最常用的方法是 法和碱熔钼蓝比色法

焦磷酸重量法

三、选择题

1.β射线法采样时，采样泵吸入环境空气颗粒物后，滤膜厚度（），测定时，β射线穿过滤膜，β射线的强度随之（）。b

增加，增强 b.增加，减弱 c.减少，增强 d.减少，减弱

2.一般来说，哪一种颗粒物的粒径最大（）。c

a.烟 b.尘雾 c.粉尘 d.固液混合态颗粒物

3.以下哪种不是无机粉尘（）。a

棉 b.石英 c.铅 d.玻璃纤维

4.焦磷酸重量法测定（）粉尘中游离二氧化硅，结果会偏高。a

绿柱石 b.黄玉 c.碳化硅 d.以上都是

5.PM10和PM2.5的测定方法中，哪种方法具有检出限低，结果准确，耗人耗时，很多时候无法满足连续自动检测的特点。a

a.重量法 b.光散射法 c.微量振荡天平法 d.β射线法

6.下列空气颗粒物的组成成分及其对健康产生的毒性作用对应正确的有（）ABC

A：重金属：诱发炎症、引起DNA损伤、改变细胞膜通透性、产生活性氧自由基、引起中毒。

B：有机物：致癌、致突变、诱发变态反应。

C：离子（NH4+等）：损伤呼吸道粘膜改变金属等的溶解性。

D：光化学物（臭氧、过氧化物、醛类）：呼吸道刺激、上皮细胞增生丶肺组织纤维化。

E：颗粒核：引起下呼吸道损伤。

7.下列哪个名词能够表示悬浮颗粒物体系的几何平均粒径？（）C

A：PAD

B：PDD

C：MMD

D：TSP

8.下列有关颗粒物对人体健康的影响说法正确的有（）ABD

A：PM2.5与肺组织细胞接触后，可通过机械刺激或其成分的毒性作用，对肺组织细胞和生物膜造成损伤。

B：人暴露在高浓度PM2.5中会增加血液的粘稠度和血液中某些白蛋白的含量，从而导致血栓。

C：研究表明，吸入铅不会影响儿童智力的正常发育。

D：颗粒物有致癌致突变致畸作用。

E：颗粒物不具有遗传毒性。

9.下列检测方法中属于空气颗粒物中金属元素的检测方法的有（）ABCD

A：ICP-MS

B：ICP-AES

C：NAA

D：AAS

E：IC

10.下列有关总粉尘浓度的测定-重量法，说法错误的是（）A

A：用百分之一或千分之一的天平都可以准确称量滤膜。

B：本法的最低检出浓度为0.2mg/m3。

C：采样后的滤膜一般不需要干燥即可称量。

D：不可在高温环境下使用聚氯乙烯滤膜采样。

1. 简答题

1、简述粉尘分散度的定义表示方法及其卫生学意义

答:粉尘分散度指各粒径区间的粉尘数量或质量分布的百分比反映物质被粉碎的程度。粉尘分散度有两种表示形式，分别为质量分散度和数量分散度。

粉尘分散度愈高，形成的气溶胶体系愈稳定，颗粒物在空气中悬浮的时间愈长，被吸入机体的概率愈大，比表面积愈大吸附其他空气中有害物质的能量愈强。

2、比较自然沉降法和滤膜溶解涂片法两种方法的特点

3、简述焦磷酸质量法测定粉尘中游离二氧化硅的原理。

答：在245~250℃温度条件下，磷酸脱水生成焦磷酸，焦磷酸与粉尘中的硅酸盐金属氧化物作用使之转变成为可溶性焦磷酸盐，而粉尘中的游离二氧化硅难溶于焦磷酸，过滤后由二氧化硅以残渣形式存在。称量残渣即可计算出分层中有二氧化硅的含量。

**第六章**

名词解释

1.硫酸盐化速率：在空气中，含硫污染物经过一系列氧化还原反应后形成对人类危害更大的硫酸雾、硫酸盐雾的演化过程，称为盐酸盐化速率，它可以反映城市空气污染的程度。

2.汞齐：汞容易与钠、钾、银、锌、镉、锡、铅等大部分普通金属形成汞合金，又称汞齐。

3.零空气：指不含臭氧、碳氢化合物、氮氧化合物及任何能使臭氧分析仪产生紫外吸收的其他物质的空气。

填空

1.SO2主要损伤人体的呼吸器官。

2.在碱性条件下，羟甲基磺酸与盐酸副玫瑰苯胺反应，生成紫红色的化合物。

3.在进行盐酸副玫瑰苯胺分光光度法中SO2采样步骤时，短时采样应选取多孔玻板吸收管，采样同时应记录现场的气温和气压。

4.甲醛-盐酸副玫瑰苯胺分光光度法测定环境空气或废气中二氧化硫时，显色反应需在酸性溶液中进行。

5.甲醛—盐酸副玫瑰苯胺分光光度法测定环境空气或废气中二氧化硫时，主要干扰物为氮氧化物、臭氧及某些重金属元素，加入氨磺酸钠可消除氮氧化物的干扰；加入磷酸及环已二胺四乙酸二钠盐(CDTA)可消除或减少某些金属离子的干扰。

6.氮氧化物是指空气中主要以一氧化氮和二氧化氮形式存在的氮的化合物的总称。

7.二硫腙光度法测定空气中的铅时，所用的玻璃仪器必须用稀硝酸浸泡，进行除铅处理。

8.GB中，二氧化硫的浓度限值为日平均值一级标准0.05mg/m³，二级标准0.15 mg/m³，三级标准0.25 mg/m³。

9.二氧化硫遇水产生荧光猝灭现象，造成负误差。

10.空气中氮氧化物的测定方法主要有盐酸萘乙二胺分光光度法、库仑原电池法、化学发光

法、差分吸收光谱分析法和联邻甲苯胺检气管比长度法等。

纳氏试剂光度法测定空气中的氨时，在吸收管前加乙酸铅棉花管可消除硫化氢的干扰。

11.二硫腙分光光度法是铝含量的经典测定方法，灵敏、准确，易于推广,但操作复杂、要求严格，并且需要使用剧毒试剂KCN。

12.火焰原子吸收光谱法测得的是总铅,不能分别检测铅尘、铅烟和铅化合物。

13.一氧化碳（CO）可与红细胞中的血红蛋白/Hb（两项都是正确答案）结合生成碳氧血红蛋白/HbCO。

14.测定二氧化硅时使用焦磷酸溶解二氧化硅加热时温度不能超过250℃。

**选择**

1.下列关于空气中含硫污染物的说法中错误的是（C）。

A. 二氧化硫是一种无色气体，具有强烈刺激性臭味

B. 自然源污染和人为污染源都产生含硫污染物

C. 二氧化硫凝聚成大颗粒后会形成酸雨，造成更大的危害

D. 硫化氢是一种剧毒物质，其主要作用靶器官是中枢神经系统和呼吸系统

（硫酸雾是二氧化硫的二次污染物，硫酸雾凝聚成大颗粒后形成酸雨）

2.下列关于空气中氮氧化物的说法中正确的是（C）。

A. NO易溶于水，所以会伤害人体的呼吸系统，可能造成呼吸困难

B. 汽车排出的氮氧化物中95%以上是二氧化氮，少量一氧化氮也很快被氧化

C. 人体吸入NO2后，它会在肺泡表面与水作用生成硝酸和亚硝酸，导致肺部损伤

D. 在空气中，过多的氮氧化物可能生成危害更大的光化学烟雾

（NO难溶于水；汽车排出95%以上是NO；光化学烟雾是氮氧化物、二氧化硫、一氧化碳、臭氧及烃类化合物发生复杂的化学反应后生成）

3.利用（A）氧化管，将no转化为 no2。

A三氧化二铬 B硫代硫酸钠 C重铬酸钾 D硫酸铵

4.室内空气质量标准对二氧化氮的浓度限值为1小时均值（C）mg/m3。

A0.08 B0.12 C 0.2 D10

下列有关SO2的说法不正确的是（C）

A.SO2是一种无色气体，具有强烈刺激性气味

B.SO2也是一种还原剂

C.工业漂白行业是SO2的主要污染来源

D.燃料燃烧是SO2的主要污染来源

5.下列有关盐酸副玫瑰苯胺(PRA)分光光度法测定SO2原理的说法不正确的是（B）

A.空气中的SO2被甲醛缓冲液吸收

B.反应环境:碱性条件

C.反应环境:酸性条件

D.羟甲基磺酸与PRA反应生成紫红色化合物

6.盐酸副玫瑰苯胺分光光度法中，在（C）条件下，羟甲基磺酸与盐酸副玫瑰苯胺反应，生成（）化合物。

A．酸性；红色

B．碱性；绿色

C．碱性；紫红色

D．中性；紫红色

7二氧化硫与烟尘共同存在时，产生的联合危害作用比二氧化硫单独存在时（B）。

A．小得多

B．大得多

C．差不多

D．无法确定

8.二氧化硫的几种检测方法中下列描述错误的是（C）

A.定电位电解法简便快速，重复性好，能进行连续监测

B.气相色谱法最大的优点是选择性好

C.恒电流库仑法，所用仪器结构复杂，使用繁琐，但选择性较好

D.紫外荧光法测定空气中的So2，具有选择性好、不消耗化学试剂、适用于连续自动监测等特点

9.关于紫外荧光法测定空气中SO2的方法，下列说法错误的是（D）

A. 空气中存在HS2、CO、CO2、NO2和CH4等不干扰测定。

B. 渗透式干燥器的原理是利用压力差将样品中的水分通过薄膜渗透到膜外而被抽走，达到脱水的目的。

C. SO2遇水产生荧光猝灭现象，完成负误差。

D. 空气中的芳香烃类化合物干扰测定是因为烃类物质在紫外光的激发下可产生荧光，产生负误差。

10.下列属于空气中铅的测定方法的有（ABCDE）

A.二硫腙分光光度法

B.火焰原子吸收光谱法

C.石墨炉原子吸收光谱法

D.氢化物发生原子荧光光谱法

E.离子体发射光谱法

11.下列对铅的危害说法错误的是（D）

A.铅及其化合物主要以粉尘、烟或蒸气形式存在空气中

B.铅主要由肠和肾排泄，其中经肠的排泄量更多

C.铅化合物的颗粒大小不同、形态不同、溶解度不同，其毒性作用也不同

D.四乙基铅较无机铅毒性小

E.铅是一种潜在致癌物，动物试验表明无机铅化合物对人体致癌的可能性较高

12.下列空气污染物不具有刺激性的是：（B）

A. SO2 B.NO C.NO2 D.NH3

13.使用吸光光度法测定氮氧化物时使用的显色方法是（A）

A. 盐酸萘乙二胺分光光度法

B. 盐酸副玫瑰苯胺分光光度法

C. 靛酚蓝分光光度法

D. 靛蓝二磺酸钠分光光度法

**简答题**

1.甲醛缓冲溶液吸收-盐酸副玫瑰苯胺测定SO2的原理是什么?干扰因素有哪些?（重复）

1)测定SO2原理

空气中的SO2被甲醛缓冲溶液吸收后,生成稳定的羟基甲基磺酸加成化合物,后者与盐酸副玫瑰苯胺反应,生成紫红色络合物,其最大吸收波长为570nm,吸光度与二氧化硫含量正相关

(2)干扰因素

在测定过程中,主要干扰物为氮氧化物、臭氧和某些重金属元素。可利用氨基磺酸钠来消除氮氧化物的干扰;样品放置一段时间后臭氧可自行分解;利用磷酸及环己二胺四乙酸二钠盐来消除或减少某些金属离子的干扰

2.简述盐酸副玫瑰苯胺比色法测定空气中SO2的方法中，所加入的试剂中有哪些物质的浓度对颜色有影响（并简单说明有怎样的影响）

答：

①盐酸副玫瑰苯胺溶液的浓度对显色有影响，应控制在0.17以下

②盐酸的用量：用量过多，显色减弱；过少，显色增强，空白管颜色增加，一般用1mol/L

③甲醛的用量：用量过多，空白值增加；浓度过低，显色时间延长，一般选用0.2％的甲醛溶液。

**第七章**

**名词解释**

1.挥发性有机化合物（VOCs）：常压下，沸点为50-250℃的各种有机化合物。

2.MBTH分光光度法：甲醛被MBTH溶液吸收，反应生成嗪，在酸性条件下，嗪被铁离子氧化生成蓝绿色化合物，在630nm波长下，其吸光度值与甲醛含量成正比，用标准曲线法定量。

3.总烃：在标准规定条件下，用氢火焰检测器所测得气态碳氢化合物及其衍生物的总量，以甲烷计。

**填空题**

1.苯、甲苯、二甲苯主要以 **蒸汽** 状态存在空气中，经呼吸道进入人体。

2.酚试剂分光光度法测得的是样品中以甲醛表示的 **总醛** 含量

3.AHMT分光光度法测定空气中的甲醛时，吸收液中的 **焦亚硫酸钠** 吸收甲醛， **EDTA** 用于掩蔽金属离子的干扰。

4.若采样管后段的待测物的待测物量大于前段的 **25%** ，表示吸附剂管已超负荷，采样结果不能使用

5.室内空气中，甲醛最高容许浓度（1小时均值）为 **0.08** mg/m3。

6.WHO根据化合物的沸点不同，把空气中的有机化合物分为 **挥发性** 有机化合物、 **半挥发性** 有机化合物、 **高挥发性** 有机化合物和 **颗粒** 有机化合物。

7.以 **正戊烷** 为标准气源，配制液化石油气标准气体。

8.苯并(a)芘采样前，将 **玻璃纤维滤纸** 不重叠、平放在马弗炉内，350℃灼烧2h，置于干燥器中保存。

9.空气中拟除虫菊酯的测定方法主要有 **薄层色谱法** 、**气相色谱法** 和 **高效液相色谱法** 。

10.直接进样-气相色谱法测定测定样品中的总烃和甲烷时，用GC仪并联的双柱，空柱（非分离柱）是测定 **总烃** ；GDX-502柱（分离柱）是测定 **甲烷** 。

**选择题**

1.下列关于甲醛的测定方法说法错误的是（BE）

A.AHMT分光光度法需严格控制时间，显色随时间延长加深。

B.AHMT分光光度法属于仲裁法。

C.乙酰丙酮分光光度法重现性较好，但灵敏度较低。

D.MBTH分光光度法测得结果为总醛含量。

E.乙酰丙酮分光光度法的显色是在常温下发生的。

2.在工作场所空气中，甲醛最高容许浓度为（A）

A. 0.5mg/m3  B. 0.5µm/m3 C. 0.08mg/m3 D. 0.08µg/m3 E. 0.1mg/m3

3.下列关于空气中甲醛测定说法正确的有（A）

A.要选用棕色吸收管采样，避光运输

B.高效液相色谱法测定时，用2，4-二硝基苯肼洗脱甲醛

C.AHMT分光光度法的吸收液中，焦亚硫酸钠的作用是掩蔽金属离子

D. 二氧化硫对MBTH分光光度法的测定无干扰

E. 二氧化硫对气相色谱法的测定有干扰

4.苯、甲苯、二甲苯的常用测定方法有(ABE)

A.直接进样-气相色谱法 B.溶剂洗脱-气相色谱法 C.分光光度法 D.原子吸收法

E.热解析-气相色谱法

5.工作场所中苯的接触限值为（AC）

A．TWA为6 mg/m3

B．TWA为10 mg/m3

C．STEL为10 mg/m3

D．STEL为6 mg/m3

E．STEL为8 mg/m3

6.苯并(a)芘的提取方法有（ABC）

A.索氏提取法 B.超声波提取法 C.真空升华法 D.柱色谱法 E.蒸发提取法

7.拟除虫菊酯类农药的特点正确的是（ ABD ）

A.杀虫作用快 B.酸性条件下稳定 C.碱性条件下稳定 D.对环境无长期污染 E.对环境有长期污染

8.苯并(a)芘是一种致癌物、致畸源及诱变剂，也是多环芳烃中毒性最大的一种强致癌物。苯并(a)芘的结构简式如图所示，下列有关苯并(a)芘的说法中不正确的是( B )

图示, 工程绘图

描述已自动生成

A.苯并(a)芘的分子式为C20H12，属于稠环芳香烃

B.苯并(a)芘与互为同分异构体

C.苯并(a)芘在一定条件下可以发生取代反应，但不能使酸性KMnO4溶液褪色

D.苯并(a)芘不易溶于水，易溶于苯、氯仿等有机溶剂

E.苯并(a)芘在碱性条件下稳定，遇酸易发生化学变化

9.苯并芘是强致癌物，操作中要特别小心，防治污染。实验结束后，所用的玻璃仪器要用（ A ）浸泡洗涤

A.重铬酸钾溶液

B.高锰酸钾溶液

C.浓硫酸溶液

D.盐酸溶液

E.硝酸溶液

10.下列关于有机磷农药及其测定方法说法错误的是（ C ）

A.有机磷农药具有较高的挥发性，较低的极性和热稳定性。

B.甲基对硫磷易水解，应临用新配。

C.有机磷农药在碱性介质中较稳定。

D.气相色谱法测定甲基对硫磷的解析液是丙酮。

E.三氯化钛被氧化后呈褐色，可用锌将其恢复成原色后继续使用。

**简答题**

1.简述盐酸萘乙二胺分光光度法测定空气中甲基对硫磷的原理。

在酸性溶液中，甲基对硫磷被三氯化钛还原成氨基化合物，重氮化反应后，与盐酸萘乙二胺耦合，生成紫红色化合物，在560nm下测定，标准曲线法定量。

2.简述溶剂解析-气相色谱法测定空气中苯、甲苯、二甲苯的原理。

用溶剂解析型活性炭采样管采样，二硫化碳洗脱后进样，色谱柱分离，火焰离子化检测器检测，以保留时间定性，峰高或峰面积定量。

3.为什么AHMT分光光度法测定甲醛时需要严格控制时间？本法可与什么方法配合使用？

因为该方法的显色程度随时间延长会逐渐加深。本法可与酚试剂（MBTH）分光光度法配合使用。

**第八章**

**名词解释**

1.快速测定（rapid analysis）：一种应用简便分析方法或便携式简易仪器，在现场短时间内测定出空气中有害物质浓度的测定方法。

2.检气管法（Detecting tube method):通过让被测空气通过检气管，被测组分与试剂发生显色反应，根据显色情况测定空气中待测组分的浓度的方法叫检气管法。

**填空**

1.检气管有比长型和比色型两种，其中比长型检气管读数误差小、使用方便，是检气管技术的发展方向。

2.快速测定四大方法：试纸法、溶液法、检气管法、仪器法

3.试纸法经济、简便、容易掌握,广泛应用于有毒气体快速测定。

4.H2S检测管以硅胶为载体，醋酸铅为显色剂，当空气样品通过检测管时，硫化氢与显色剂反应生成黑色的硫化铅。

5.CO2检测管以硅胶为载体，NaOH和百里酚酞为显色剂，当被测空气通过检测管时，CO2与NaOH反应使其pH值变化，蓝色指示粉褪色。

6.检气管一般在阴凉避光的环境存放。使用时应按照管上指示的气流方向、抽气速度和抽气量采样，采样后立即读取浓度值。

8.比色性检气管根据指示粉的颜色或颜色深浅的变化进行定量；比长型检气管根据指示粉的变色柱长度进行定量。

9.试纸比色法的特点是操作简单，快速，仪器简单，便于携带；但它的测定误差较大，是一种半定量的方法。

10.便携式快速检测仪针对待测物质的物理性质或化学物理特性测定待测物。

**选择**

1. 空气质量监测项目中的必测项目ABC

ASO2B氮氧化物C可吸入颗粒物PM2.5D碳氧化物

2.不同类型的一氧化碳检气管内，装有不同的干扰物质去除剂，以适应普通环境和特殊干扰物质环境中一氧化碳的测定。在某型管内装有四段白色保护剂，一段黄色指示粉，一段黄色乙烯去除剂，一段橙红色二氧化氮去除剂，此管适用于什么类型的场所（C）。

A空气中不含有乙烯和二氧化氮等干扰物质的场所B焦化厂等空气中含有乙烯的场所

C爆破作业的场所D任何场所都适用

3.检气管法应用于哪些物质测定BC

A二氧化硫B甲醛C一氧化碳D氮氧化物

4.快速测定仪器主要是根据待测物质的哪些特性而对其测定A

A电光热B体积C质量D形状

5.检气管采样时采样速度误差不能超过标定值的？B

A5% B10% C25% D2%

1. 空气中有毒物质的快速测定中试纸法和溶液法均可测定的物质有哪些？ABC

A二氧化硫B硫化氢C氯化氢D氟化氢

7.将滤纸浸渍显色剂制成试纸条，采样时，待测物质在滤纸上与显色剂迅速发生化学反应，产生颜色变化，与标准色板比色定量。这种方法是试纸法测定方法其中之一，此种方法适用于下列哪些物质的测定。ABC

A气态B蒸汽态C雾状物质D气溶胶

1. 试纸法中，滤纸的哪些条件会对测定结果产生很大的影响？ABD

A质量B致密度C直径D均匀度

9.11.使用检气管法快速测定时，抽气速度过快时，变色柱将 ，界限 ；抽气速度过慢时，变色界限将 ，但变色柱 ，因此采样速度应严格按照浓度表规定。A

A.加长；不清楚；清楚；缩短

B.加长；清楚；不清楚；缩短

C.缩短；清楚；不清楚；加长

D.缩短；不清楚；清楚；加长

10.下列关于试纸法快速测定空气中汞的说法正确的是（C）

A.常用碘化亚铜试纸法，使用时需暴露在空气中直至试纸变为蓝色

B.常用荧光黄试纸法，使用时需采气直至其变为玫瑰红色

C.常用碘化亚铜试纸法，使用时需暴露在空气中直至试纸变为玫瑰红色色

D.常用荧光黄试纸法，使用时需采气直至其变为荧光黄色

11.我国的空气质量自动监测系统的监测项目包括:(AD)

A.气象参数B.物理参数C.化学参数D.污染参数

12.检气管法适用于测定空气中（BC）状态的有毒物质,不适用于测定（D）状态的有毒物质

A雾状物质B.气态C.蒸汽态D.气溶胶

13.目前常用的便携式快速检测仪器包括：ACD

A可燃气体测定器B.热学式气体检测器

C便携式红外光谱气体检测仪D.电化学式气体传感器

**简答**

1影响检气管变色柱长度的因素

①抽气速度的影响②采样体积的影响③温度的影响④采样器的影响⑤装管技术的影响

2.简述简易比色法中溶液法的两种测定方法。

①吸收液兼做显色剂，当代测空气通过吸收液时，边吸收边显色，根据颜色的深浅与标准色管比较，在现场测出待测物质的浓度。

②待测物质的显色反应速度慢，不能在吸收的同时完成显色反应，或不宜在采样时显色。可先用吸收液将待测物质吸收，然后加入显色剂显色，再比色定量。